



## Har vi brug for at spise fisk? – to konkrete spørgsmål

Mejborn, Heddie; Bilotft-Jensen, Anja Pia

*Publication date:*  
2019

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Mejborn, H., & Bilotft-Jensen, A. P., (2019). *Har vi brug for at spise fisk? – to konkrete spørgsmål*, No. 19/1023123, 5 p., May 16, 2019.

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Til Fødevarestyrelsen  
Sund mad og Kommunikation  
Att. Cecilia Maria Egholm Mandrup

16. maj 2019  
J.nr. 19/1023123/hmej/apbj

## Ang. Har vi brug for at spise fisk? – to konkrete spørgsmål

### Konkretisering af opgaven

Fødevarestyrelsen har bedt DTU Fødevareinstituttet svare på to spørgsmål, som ofte stilles i diskussionen af kostrådet om at spise fisk. Fødevarestyrelsen henviser til et af sine Facebookopslag, hvor der står følgende: "Fisk og især fed fisk indeholder blandt andet fiskeolier, selen, jod og D-vitamin, som kroppen har brug for."

Spørgsmålene lyder:

1. Vil I anerkende at man godt kan få disse vigtige og gode næringsstoffer fra plantebaserede kilder, og dermed slet ikke behøver at spise fisk?
2. Det er jo fra tangen fiskene får de gode omega-3-fedtsyrer (DHA + EPA)

---

### Konklusion

Vurderingen er baseret på foreliggende undersøgelser på voksne (og ikke børn) og inkluderer ikke en risikovurdering af fødevarer, som ved højt indtag kan være potentielle kilder til sundhedsskadelige stoffer. Der er ikke tale om en vurdering af, om en vegansk kost kan dække behovet for alle næringsstoffer, men kun af de vigtigste næringsstoffer, som fisk bidrager med.

**Ad. 1.** Det tyder på, at voksne veganere, hvis kost indeholder nok ALA (mindst 1% af det samlede energiindtag), er i stand til at omdanne tilstrækkeligt med ALA til EPA og DHA til at opretholde status, om end denne status er lavere end hos personer der spiser animalske produkter. Der findes ikke umiddelbart undersøgelser, der kan dokumentere, om veganeres lavere EPA- og DHA-status har sundhedsmæssig betydning.

Voksne veganere med øget behov for langkædede omega-3 fedtsyrer, fx gravide og ammende, kan supplere kosten med et tilskud på 2-300 mg per dag af EPA+DHA fra mikroalger for at sikre tilstrækkeligt med fedtsyrer til udvikling af hjerne, øjne og cellemembraner hos foster og spædbarn.

I en varieret vegansk kost kan voksne personer muligvis få dækket behovet for selen på 50 µg per dag (kvinder), henholdsvis 60 µg per dag (mænd), men det vil kræve planlægning. Fedtholdige frø som fx hørfrø og sesamfrø, tørrede linser og bønner, sojamel samt korn kan tilføre kosten selen.

Jod i salt og drikkevand er ikke tilstrækkeligt til at dække behovet på 150 µg per dag hos veganere. Jod kan især fås fra visse arter af tang, men man skal være opmærksom på, at nogle tangarter indeholder så meget jod, at man kan komme til at overskride den øvre sikre grænse for indtag.

D-vitamin kan dannes i huden hos mennesker i sommerhalvåret; men i vinterhalvåret vil det være nødvendigt at supplere en vegansk kost med D-vitamin for at få dækket behovet på mindst 10 µg per dag.

B<sub>12</sub>-vitamin findes ikke i planter, så hvis man ikke spiser nogen form for animalske fødevarer, vil det være nødvendigt at supplere kosten med tilskud af B<sub>12</sub>-vitamin på 2 µg per dag.

Det kan ikke udelukkes, at fisk bidrager til sundheden med andet end de nævnte næringsstoffer. Det er vist, at personer, som spiser to portioner fed fisk om ugen, har lavere risiko for at dø af koronar hjerte-karsygdom end personer, som sjældent eller aldrig spiser fisk.

Ad. 2. Indholdet af EPA og DHA i fisk stammer ikke fra tang, men fra mikroalger. Tang har et lavt indhold af EPA og DHA, så for at få et indtag på 250 mg af de to fedtsyrer skal man spise 385 g tørret sukkertang per dag. Samtidig får man mindst 90 mg jod, hvilket er ca. 150 gange den øvre sikre indtagsgrænse for voksne.

## Usikkerhedsvurdering

Vurderingen af om behovet for næringsstofferne selen, jod, D-vitamin og B<sub>12</sub>-vitamin kan dækkes i en kost, som udelukkende består af planter, er lavet på grundlag af data fra Fødevaredatabanken om næringsstofindhold i planter, mens der ikke er gennemført beregninger af næringsstofindhold i en vegansk kost. Beregninger af næringsstofindhold i den totale kost og en gennemgang af den videnskabelige litteratur om veganeres næringsstofbehov inkl. dannelse af de langkædede omega-3 fedtsyrer EPA og DHA i mennesker vil øge sikkerheden på konklusionen, men vil kræve flere ressourcer end der var til rådighed for at løse denne opgave.

## Vurdering

### Forudsætninger

Når vi skal vurdere, om de næringsstoffer fisk bidrager med til kosten i betydelig mængde kan fås fra planter, så går vi ud fra, at det er i en vegansk kost helt uden animalske fødevarer, og at der er tale om voksne.

Vi har sparsomme data for, om danske veganere får dækket deres behov for essentielle næringsstoffer, og hvilke kilder der bidrager betydeligt til indtaget af de enkelte næringsstoffer (Kristensen et al. 2015).

En vurdering af vegansk kost, som dækker behovet for alle essentielle næringsstoffer, herunder en opdateret gennemgang af den videnskabelige litteratur om omdannelsen af ALA til EPA og DHA i mennesker ligger uden for denne opgave. Vi har i stedet undersøgt, hvilke planter der kan være kilder til de nedenfor nævnte næringsstoffer (data fra <https://frida.fooddata.dk>), og om det er realistisk at spise den nødvendige mængde for at få dækket det næringsstofbehov, der angives i NNR (2012).

Fødevarestyrelsen nævner i deres Facebookopslag næringsstofferne fiskeolier, selen, jod og D-vitamin. Ifølge Danskernes kostvaner 2011-2013 (Pedersen et al. 2015) er der et væsentligt næringsstofbidrag (>15% af det samlede næringsstofindtag) fra fisk i en dansk gennemsnitskost af D-vitamin (57%), B<sub>12</sub>-vitamin (24%) og selen (20%), mens bidraget til jodindtaget kun er 7%. Der er ingen oplysninger om bidraget fra fisk til indtaget af omega-3 fedtsyrer, som er de fedtsyrer, der er karakteristiske for fisk. Den danske gennemsnitskost indeholder også mejeriprodukter, kød og æg. I en kost uden kød, men med fisk, mejeriprodukter og æg vil bidraget fra fisk til det samlede næringsstofindtag være anderledes.

Det kan ikke udelukkes, at fisk bidrager til sundheden med andet end de nævnte næringsstoffer. Det er vist, at personer, som spiser to portioner fed fisk om ugen, har lavere risiko for at dø af koronar hjerte-karsygdom end personer, som sjældent eller aldrig spiser fisk (Tetens et al. 2013). Et nyt systematisk review af kohortestudier bekræfter, at personer med det højeste fiskeindtag har reduceret risiko for blodprop i hjertet sammenlignet med personer med det laveste fiskeindtag; en subgruppeanalyse vist dog, at effekten kun ses i asiatiske studier og ikke i studier udført i vestlige lande (Jayedi et al. 2018). Der er ikke noget, der tyder på, at dødeligheden (total eller af hjerte-karsygdomme) er forskellig blandt ikke-vegetarer og veganere. Segovia-Siapco et al. (2018) fandt ikke forskel i den totale dødelighed mellem ikke-vegetarer og veganere, men den totale dødelighed var lavere blandt pesco-vegetarer. Pesco-vegetarerne havde lavere dødelighed af iskæmisk

hjertesygdom sammenlignet med ikke-vegetarer og veganere, mens der ikke var forskel mellem grupper for hjerte-karsygdom (*cardiovascular disease*) eller kræftsygdomme. Forskellene blev dog kun observeret i Adventist Health Study-2 og ikke i EPIC-Oxford cohorten.

#### Vurdering

**Ad. 1.** De langkædede omega-3 fedtsyrer eicosapentaensyre (EPA) og docosahexaensyre (DHA) er vigtige for udvikling og vedligeholdelse af hjerne, øjne og cellemembraner (Lauritzen et al. 2016). EPA og DHA anses ikke som livsnødvendige fedtsyrer for mennesker, fordi vi selv kan danne dem ud fra omega-3 fedtsyren  $\alpha$ -linolensyre (ALA) (NNR 2012). Der er dog diskussion af, om vi selv kan danne en optimal mængde EPA og DHA, og i 2010 foreslog EFSA en AI (Adequate Intake) på 250 mg EPA+DHA per dag. AI er ikke det samme som et behov, men derimod det gennemsnitlige indtag i en typisk sund befolkning, som anses for tilstrækkelig til at dække befolkningens behov.

ALA findes især i vegetabiliske fødevarer som raps- og sojaolie, hørfrø(olie), valnødder og chiafrø. Omdannelsen til EPA og DHA er ikke så effektiv i mennesker og kan måske påvirkes af kostens indhold af omega-6 fedtsyrer, især linolsyre (LA), fordi metabolismen af ALA og LA "konkurrerer" om det samme enzym (Goyens et al. 2006; Harnack et al. 2009). Der foreligger nogle ældre studier udført med få personer, som viser at ca. 5-10% af ALA kan omdannes til EPA, mens 2-5% kan omdannes til DHA (Davis & Etherton 2003). Omdannelsen ser ud til at være mest effektiv i kvinder, men ser i øvrigt ud til i nogen grad at være behovsafhængig og påvirket af personens alder og sundhedstilstand samt at være genetisk betinget (Burdge & Calder 2005).

Flere undersøgelser tyder på at personer, der spiser kød og fisk har højere indhold af EPA og DHA i plasma og væv end vegetarer (der ikke spiser kød og fisk, men mejeriprodukter og æg), der igen har højere niveauer end veganere (der ikke spiser animalske produkter) (Rosell et al. 2005; Elorinne et al. 2016). Et engelsk studie, som fulgte personer i mere end 20 år fandt imidlertid, at der ikke skete ændringer i EPA- og DHA-status hos veganere, hvilket tyder på, at omdannelsen af ALA til EPA og DHA er tilstrækkelig til at opretholde en stabil status (Rosell et al. 2005). Welch et al. (2010) fandt, at indtaget af omega-3 fedtsyrer var 57-80% lavere hos personer, der ikke spiser fisk end hos fiskespisere, men forskel i status mellem de to grupper var betydelig mindre. Elorinne et al. (2016) fandt ligeledes, at EPA-status hos veganere var højere end forventet ud fra kostens indhold. Det tyder altså på, at veganere, hvis kost indeholder nok ALA, er i stand til at omdanne tilstrækkeligt med ALA til EPA og DHA til at opretholde status, om end denne status er lavere end hos personer der spiser animalske produkter. Der findes ikke umiddelbart undersøgelser, der kan dokumentere, om veganernes lavere EPA- og DHA-status har sundhedsmæssig betydning. Ifølge NNR (2012) bør 1% af kostens energi komme fra omega-3 fedtsyrer.

Voksne veganere med øget behov for de langkædede omega-3 fedtsyrer, fx gravide og ammende, kan supplere kosten med et tilskud på 2-300 mg per dag af EPA+DHA fra mikroalger for at sikre tilstrækkeligt med fedtsyrer til udvikling af hjerne, øjne og cellemembraner hos foster og spædbarn (Saunders et al. 2012).

#### Selen

Det anbefalede daglige selenindtag er 50-60  $\mu\text{g}/\text{dag}$  for voksne (NNR 2012). Ifølge Kristensen et al. (2015) er selenindtaget blandt danske veganere kun halvdelen af det anbefalede. Fedtholdige frø som fx hørfrø og sesamfrø indeholder ca. 10-28  $\mu\text{g}$  selen/100 g, tørrede linser og bønner indeholder omkring 10  $\mu\text{g}/100$  g, sojamel 11  $\mu\text{g}/100$  g og korn indeholder ca. 1,5-5  $\mu\text{g}/100$  g. En varieret vegansk kost kan muligvis dække behovet for selen, men det vil kræve planlægning.

#### Jod

Ifølge NNR (2012) er behovet for jod 150  $\mu\text{g}/\text{dag}$  hos voksne. Ifølge Kristensen et al. (2015) indtager veganske kvinder og mænd 53-71% af den anbefalede mængde jod. De fleste landplanter har et lavt indhold af jod. I Danmark er husholdningssalt og salt i brød beriget med jod, og jod findes i drikkevandet, men indholdet i vand er afhængigt af hvor i Danmark man bor (lavest i Vestdanmark), og jod i salt og drikkevand er under alle omstændigheder ikke tilstrækkeligt til at dække behovet. Nogen arter tang indeholder så meget jod, at man kan få sit jodbehov dækket, men det gælder ikke alle arter, hvilket man skal være opmærksom på. Omvendt skal man være

opmærksom på, at nogle tangarter indeholder så meget jod, at man kan komme til at overskride den øvre sikre grænse for indtag.

#### *D-vitamin*

Vitaminet kan dannes i huden hos mennesker, når huden udsættes for solens UVB-stråling, men i Danmark er det kun i sommerhalvåret at strålingen er tilstrækkelig. Danskernes D-vitaminstatus falder derfor i løbet af vinteren, hvis de ikke får vitaminet via kost eller kosttilskud. D-vitaminindholdet i planter er lavt, så i vinterhalvåret vil det være nødvendigt at supplere en vegansk kost med 10 µg D-vitamin per dag for at få dækket behovet (NNR 2012).

#### *B<sub>12</sub>-vitamin*

B<sub>12</sub>-vitamin findes ikke i planter. Ifølge det amerikanske Academy of Nutrition and Dietetics (2016) er fermenterede fødevarer som tempeh eller spirulina og chlorellaalger ikke tilstrækkelige kilder til B<sub>12</sub>-vitamin. Hvis man ikke spiser nogen form for animalsk fødevarer, vil det derfor være nødvendigt at supplere kosten med tilskud af B<sub>12</sub>-vitamin på 2 µg per dag (NNR 2012).

**Ad. 2.** Fisk spiser ikke tang i nævneværdigt omfang, og det er ikke fra tang, at fisk får deres EPA og DHA. Marine omega-3 fedtsyrer, heriblandt EPA og DHA, dannes hovedsagelig i phytoplankton/mikroalger, der er første led i fødekæden i havet (Jónasdóttir 2019). Algerne spises af fisk og af dyreplankton/krill, som ligeledes spises af fisk.

Tang har et lavt fedtindhold (under 5%), så selv om *andelen* af EPA og DHA i fedt fra tang er høj sammenlignet med mange andre fødevarer, så er *indholdet* af EPA og DHA i tang lavt. I sukkertang (*Saccharina latissima*), der er en almindelig spisetang, er der ca. 0,65 mg EPA+DHA/g tangtørstof (Marinho et al. 2015).

Ifølge EFSA (2010) er referenceværdien (AI) for EPA+DHA 250 mg/dag. For at få den mængde EPA+DHA fra sukkertang skal man hver dag spise ca. 385 g tørret tang.

Tang indeholder også jod, og mængden varierer mellem og inden for arter. Sukkertang indeholder fra 238 µg til 4900 µg per g tørstof (van Netten et al. 2000; Roleda et al. 2018). Hvis man spiser 385 g tørret sukkertang, får man 91.630-1.886.500 µg jod, hvilket er 152-3144 gange den øvre tolerable indtaksgrænse (UL) for jod på 600 µg/dag for voksne.

#### *Referencer*

Academy of Nutrition and Dietetics. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian diets. *J Acad Nutr Diet* 2016;116:1970-80.

Burdge & Calder. α-linolenic acid metabolism in adult humans: the effects of gender and age on conversion to longer-chain polyunsaturated fatty acids. *Eur J Lipid Sci Technol* 2005;107:426-39.

Davis & Etherton. Achieving optimal essential fatty acid status in vegetarians: current knowledge and practical implications. *Am J Clin Nutr* 2003;78(suppl):640S-6S.

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA): Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal* 2010;8(3):1461 [107 pp.]

Elorinne et al. Food and nutrient intake and nutritional status of Finnish vegans and non-vegetarians. *PLoS One* 2016;11(2):e0148235; doi:10.1371/journal.pone.0148235

Goyens et al. Conversion of α-linolenic acid in humans is influenced by the absolute amounts of α-linolenic acid and linoleic acid in the diet and not by their ratio. *Am J Clin Nutr* 2006;84:44-53.

Harnack et al. Quantitation of alpha-linolenic acid elongation to eicosapentaenoic and docosahexaenoic acid as affected by the ratio of n6/n3 fatty acids. *Nutr & Metab* 2009;6:8; doi:10.1186/1743-7075-6-8

Jayedi et al. Fish consumption and risk of myocardial infarction: a systematic review and dose-response meta-analysis suggests a regional difference. *Nutr Res* 2018; doi.org/10.1016/j.nutres.2018.10.009

Jónasdóttir SH. Fatty Acid Profiles and Production in Marine Phytoplankton. *Mar Drugs* 2019;17:151; doi:10.3390/md17030151

Kristensen et al. Intake of macro- and micronutrients in Danish vegans. *Nutr J* 2015;14:115-24; doi:10.1186/s12937-015-0103-3

Lauritzen et al. DHA Effects in Brain Development and Function. *Nutrients* 2016; 8; doi:10.3390/nu801000

Marinho et al. Lipids and Composition of Fatty Acids of *Saccharina latissima* Cultivated Year-Round in Integrated Multi-Trophic Aquaculture. *Mar. Drugs* 2015, 13, 4357-4374; doi:10.3390/md13074357

NNR, Nordic Nutrition Recommendations 2012. Nordic Council of Ministers, Nord 2014:002.

Pedersen et al. Danskernes kostvaner 2011-2013, Hovedresultater. Rapport fra DTU Fødevareinstituttet, Søborg, 2015.

Roleda et al. Iodine content in bulk biomass of wild-harvested and cultivated edible seaweeds: Inherent variations determine species-specific daily allowable consumption. *Food Chem* 2018;254:333-9. doi:https://doi.org/10.1016

Rosell et al. Long chain n-3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men. *Am J Clin Nutr* 2005;82:327-34.

Saunders et al. Omega-3 polyunsaturated fatty acids in vegetarian diets. *MJA Open* 2012;1 Suppl 2:22-6; doi:10.5694/mja011.11507

Segovia-Siapco et al. Health and sustainability outcomes of vegetarian dietary patterns: a revisit of the EPIC-Oxford and the Adventist Health Study-2 cohorts. *Eur J Clin Nutr* 2018; doi.org/10.1038/s41430-018-0310-z

Tetens et al. Evidensgrundlaget for danske råd om kost og fysisk aktivitet. Rapport fra DTU Fødevareinstituttet, Søborg 2013.

van Netten et al. Elemental and radioactive analysis of commercially available seaweed. *Sci Total Environ* 2000;255(1):169-75; doi:https://doi.org/10.1016/S0048-9697(00)00467-8

Welch et al. Dietary intake and status of n-3 polyunsaturated fatty acids in a population of fish-eating and non-fish-eating meat-eaters, vegetarians, and vegans and the precursor-product ratio of  $\alpha$ -linolenic acid to long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids: results from the EPIC-Norfolk cohort. *Am J Clin Nutr* 2010;92:1040-51.